

Presented in Dialog

SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS DRIVE METHOD, AND CAMERA SYSTEM

Publication Number: 2001-298748 (JP 2001298748 A)

Published: October 26, 2001

Inventors:

- MABUCHI KEIJI
- SHIONO KOICHI

Applicants

- SONY CORP

Application Number: 2000-111494 (JP 2000111494)

Filed: April 13, 2000

International Class:

- H04N-009/07
- H01L-027/14
- H01L-027/146
- H04N-005/335

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve problem of a conventional solid-state image pickup element that has not reduced the power consumption and has imposed a load onto a post-stage signal processing system because a drive frequency is unchanged although the information quantity is reduced by the interleave processing when the interleaving processing of pixel information is conducted by an external signal processing system after reading all the pixel information from the conventional image pickup element. SOLUTION: The solid-state image pickup element employs an XY address type solid-state image pickup element (e.g. a MOS image sensor) that is provided with color filters 27 having color coding patterns where two-rows and two- columns are repeated in the unit (repetition of vertical 2-pixels and horizontal 2-pixels). When an interleave read mode is designated, the clock frequency of a system is converted into 1/9 and pixels are selected by skipping two pixels each in both row and column directions on the basis of the converted clock frequency so as to sequentially read a pixel signal.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

JAPIO

© 2007 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 7071103

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ^(参考)
H 0 4 N	9/07	H 0 4 N	9/07
			A 4 M 1 1 8
			C 5 C 0 2 4
H 0 1 L	27/14		E 5 C 0 6 5
	27/146	5/335	D
H 0 4 N	5/335	H 0 1 L	27/14
			A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-111494(P2000-111494)

(22) 出願日 平成12年4月13日 (2000. 4. 13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 馬淵 圭司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 塩野 浩一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

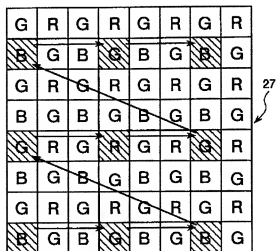
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置およびその駆動方法並びにカメラシステム

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像素子から画素情報を全画素分読み出した後、外部の信号処理系で画素情報の間引き処理を行った場合、間引き処理によって情報量を減らしているにもかかわらず、駆動周波数は不変であるので、消費電力を低減できることにはならず、逆に、後段の信号処理系に負荷をかける結果となる。

【解決手段】 2行2列を単位とし、その単位の繰り返し（垂直2×水平2繰り返し）のカラーコーディングを持つカラーフィルタ27が配されたXYアドレス型固体撮像素子（例えば、MOS型イメージセンサ）を用い、間引き読み出しモードが指定されたとき、システムのクロック周波数を1/9に変換し、その変換されたクロック周波数に基づいて行方向にも列方向にも2画素ずつ飛ばしながら画素を選択して順に画素信号を読み出すようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素が行列状に配列されるとともに、各画素に所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されてなるXYアドレス型固体撮像素子と、前記固体撮像素子に対して間引き読み出しが指定されたとき、システムのクロック周波数を変換する周波数変換手段と、

前記周波数変換手段によって変換されたクロック周波数に基づいて前記カラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出す駆動手段とを備えたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項2】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、前記駆動手段は、行方向にも列方向にも2画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項1記載の固体撮像素子。

【請求項3】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、前記駆動手段は、2行2列の単位を行方向にも列方向にも1画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項1記載の固体撮像素子。

【請求項4】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、前記駆動手段は、2行2列の単位をさらに2×2の4個ずつまとめ、その単位中左下の画素同士の加算信号、右下の画素同士の加算信号、左上の画素同士の加算信号、右上の画素同士の加算信号を順に読み出すことを特徴とする請求項1記載の固体撮像素子。

【請求項5】 前記カラーコーディングが同一列では同一色で、行方向に3色の繰り返しであり、前記駆動手段は、行方向にも列方向にも1画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項1記載の固体撮像素子。

【請求項6】 画素が行列状に配列されるとともに、各画素に所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されてなるXYアドレス型固体撮像素子と、前記固体撮像素子に対して間引き読み出しが指定されたとき、前記カラーコーディングの配列順を保つように特定の画素のみを選択して画素信号を読み出す駆動手段とを備えたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項7】 画素が行列状に配列されるとともに、各画素に所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されてなるXYアドレス型固体撮像素子と、少なくとも1画素は他の画素と隣接しない複数の画素を選択して該複数の画素の各々に対応する画素信号を加算して読み出す駆動手段とを備えたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項8】 画素が行列状に配列されるとともに、各画素に所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されてなるXYアドレス型固体撮像素子を用いた

固体撮像素子の駆動方法であって、

前記固体撮像素子に対して間引き読み出しが指定されたとき、システムのクロック周波数を変換し、その変換されたクロック周波数に基づいて前記カラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出すことを特徴とする固体撮像素子の駆動方法。

【請求項9】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、行方向にも列方向にも2画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項8記載の固体撮像素子の駆動方法。

【請求項10】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、2行2列の単位を行方向にも列方向にも1画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項8記載の固体撮像素子の駆動方法。

【請求項11】 前記カラーコーディングが2行2列を単位とし、その単位の繰り返しであり、2行2列の単位をさらに2×2の4個ずつまとめ、その単位中左下の画素同士の加算信号、右下の画素同士の加算信号、左上の画素同士の加算信号、右上の画素同士の加算信号を順に読み出すことを特徴とする請求項8記載の固体撮像素子の駆動方法。

【請求項12】 前記カラーコーディングが同一列では同一色で、行方向に3色の繰り返しであり、行方向にも列方向にも1画素ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出すことを特徴とする請求項8記載の固体撮像素子の駆動方法。

【請求項13】 画素が行列状に配列されるとともに、各画素に所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されてなるXYアドレス型固体撮像素子と、前記固体撮像素子に対して全画素読み出しモードと間引き読み出しモードとを選択的に設定する動作モード設定手段と、

前記間引き読み出しモードが設定されたとき、システムのクロック周波数を変換する周波数変換手段と、前記間引き読み出しモードが設定されたとき、前記周波数変換手段によって変換されたクロック周波数に基づいて前記カラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出す駆動手段と、

前記間引き読み出しモードが設定されたとき、前記周波数変換手段によって変換されたクロック周波数に基づいて前記固体撮像素子の出力信号を処理する信号処理手段とを備えたことを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子およびその駆動方法並びにカメラシステムに関し、特にMO S型イメージセンサに代表されるXYアドレス型固体撮像素子を用いた固体撮像素子およびその駆動方法、並び

にXYアドレス型固体撮像素子を撮像デバイスとして用いたデジタルスチルカメラなどのカメラシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルスチルカメラに代表される静止画の撮像技術では、撮像デバイスとして多画素の固体撮像素子を用い、全画素の画素情報を独立に読み出すことによって静止画を得るようにしている。例えばデジタルスチルカメラでは、シャッターを切って撮り込んだ静止画には高精細化が要求されるため、より多画素の固体撮像素子が用いられる。

【0003】一方、静止画を撮り込む前には、通常、小画面の例えば液晶モニタに動画（被写体画像）を映し出して被写体を確認（モニタリング）する作業が行われる。この被写体を確認している段階（モニタリングモード）では、液晶モニタの画素数に応じた荒い画像（低解像度の画像）で良い。

【0004】また、デジタルスチルカメラ等の携帯機器における画像伝送では、送信のデータレートが限られている。したがって、静止画については高精細な画像を得るために全画素の画素情報を伝送し、動画については画素情報を間引きすることによって情報量を減少させて伝送するようにしている。

【0005】これまでは、単板式カラーカメラ用の撮像デバイスとして、電荷転送型固体撮像素子、例えばCCD(Charge Coupled Device)型イメージセンサを用いるのが一般的であった。これに対して、近年、低消費電力化やシステムの小型化の点でCCD型イメージセンサよりも有利なXYアドレス型固体撮像素子、例えばMOS型イメージセンサが用いられるようになってきた。

【0006】ところで、単板式カラーカメラにおいて、撮像デバイスとしてCCD型イメージセンサを用いた場合の画素情報の間引き処理では、例えば、当該イメージセンサから画素情報を全画素分読み出した後、外部の信号処理系で画素情報を間引きする方法が採られていた。また、撮像デバイスとして例えばMOS型イメージセンサを用いたカラーカメラにおいても、CCD型イメージセンサでの間引き読み出し方法になっていた。

【0007】このように、画素情報を全画素分イメージセンサから読み出した後、外部の信号処理系で画素情報の間引きを行う間引き読み出し方法を探っていたのは、次の理由による。

【0008】その理由としては、①カラーフィルタの色の空間配置と出力順序を保って画素情報を間引くことができなかったこと、②画素を選択する選択手段として用いる通常のシフトレジスタでは画素が順に選択されてしまうこと、③CCD型イメージセンサでは画素からの信号電荷の読み出しが順番にしか行えなかったこと、などが挙げられる。

【0009】一例として、1画素おきに画素情報を間引

く場合を考えると、色の区別がなければ、縦（垂直）横（水平）それぞれの方向に情報量を1/2に圧縮できる。しかし、図9に示すように、各画素に色の区別がある場合は、1画素おきに画素情報を間引きくと、斜線部の画素のみから画素情報を読み出すことになり、例えばB（青）の画素情報しか読み出せないため、カラー画像を得ることができない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような理由から、CCD型イメージセンサあるいはMOS型イメージセンサを撮像デバイスとして用いた単板式カラーカメラでは、イメージセンサから画素情報を全画素分読み出した後、外部の信号処理系で画素情報の間引き処理を行うようにしていた。しかしながら、この場合、間引き処理によって情報量を減らしているにもかかわらず、イメージセンサの駆動周波数は不変であるので、消費電力を低減できることにはならず、逆に、後段の信号処理系に負荷をかける結果となっていた。

【0011】特に、MOS型イメージセンサを撮像デバイスとして用いた単板式カラーカメラにおいては、CCD型イメージセンサに対する優位性が、先述したように、低消費電力化とシステムの小型化にあるので、画素情報量を減らした場合には、それに応じて後段の信号処理系に負荷をかけずに消費電力を低減できれば、その意義は非常に大きいと言える。

【0012】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画素情報の間引き処理を行う場合に後段の信号処理系に負荷をかけずに、消費電力の低減を可能とした固体撮像装置およびその駆動方法並びにカメラシステムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、行列状に配列された各画素に対して所定のカラーコーディングを持つカラーフィルタが形成されているXYアドレス型固体撮像素子を用い、この固体撮像素子に対して間引き読み出しが指定されたとき、システムのクロック周波数を変換し、その変換されたクロック周波数に基づいてカラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出すようにする。

【0014】XYアドレス型固体撮像素子では、任意のアドレス位置の画素を選択して、その画素信号を画素単位で読み出すことができる。そこで、間引き読み出しが指定されたら、まず、システムのクロック周波数を変換する。そして、その周波数変換されたクロック周波数に基づいて、カラーフィルタのカラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出すことで、画素から画素情報を読み出す段階で間引き処理を行う。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明が適

用されるカメラシステムの構成の一例を示すブロック図である。

【0016】図1において、本システムでは、撮像デバイスとして、XYアドレス型固体撮像素子11、例えばMOS型イメージセンサが用いられている。この固体撮像素子11の撮像面上には、結像レンズなどを含む光学系（図示せず）を通して被写体からの入射光（像光）が結像される。また、本システムには、システム動作の基準となるクロックが入力される。

【0017】このクロックは、本システムの動作モード（全画面読み出しモード/開き読み出しモード）を選択するモード選択信号と共に分周回路12に入力される。モード選択信号は、動作モード設定部13から出力される。分周回路12は、入力されたクロックの周波数をモード選択信号に応じて変換し、タイミング発生器14および後述する固体撮像素子11の信号処理系に供給される。

【0018】タイミング発生器14は、分周回路12から入力される動作モードに応じた周波数のクロックに基づいて、XYアドレス型固体撮像素子11の駆動に必要な各種の駆動パルスが発生し、これらの駆動パルスを固体撮像素子11に供給する。固体撮像素子11の後段には、AGC（自動利得制御）回路15、AD（アナログ→デジタル）コンバータ16およびカメラ信号処理回路17が設けられている。これらの回路15、16、17には、分周回路12から動作モードに応じた周波数のクロックが供給される。

【0019】AGC回路15は、固体撮像素子11の出力信号に応じてその信号レベルを一定するためのAGC処理を行う。ADコンバータ16は、このAGC回路15の出力信号をAD変換してカメラ信号処理回路17に供給する。これにより、カメラ信号処理回路17は、デジタル信号処理（DSP）構成となっている。このカメラ信号処理回路17では、入力される撮像データ（映像データ）から輝度信号および色差信号を生成するカメラ信号処理や、自動露光、オートフォーカス、オートホワイトバランス等の検出処理などの信号処理が行われる。

【0020】図2は、MOS型イメージセンサの一例を示す概略構成図である。本MOS型イメージセンサは、画素部21、垂直走査系22および水平走査系23を有する構成となっている。

【0021】画素部21は、例えばフォトダイオードPDおよび選択トランジスタTrからなる単位画素24が多数、行列状に配列された構成となっている。ここでは、図面の簡略化のために、6行6列分の画素配列を示している。そして、図2において、単位画素24の各々には、画素位置を示すアドレスXYを添え字で付すものとする。例えば、1行1列目の画素を画素24₁₁と記す。

【0022】この画素部21の各画素に対して、垂直選

択線25-1～25-6および垂直信号線26-1～26-6がマトリクス状に配線されている。そして、垂直選択線25-1～25-6には単位画素4の各々における選択トランジスタTrの制御電極が、垂直信号線を26-1～26-6には選択トランジスタTrの出力電極が各画素ごとに接続されている。

【0023】垂直走査系22は、V（垂直）デコーダ221によって構成されている。このデコーダ221は、図1のタイミング発生器13から入力されるV選択信号に応じて行選択パルスV1～V6を順次出力し、垂直選択線25-1～25-6の各々に印加する。

【0024】水平走査系23は、水平選択トランジスタ231-1～232-6、H（水平）デコーダ232および出力アンプ233を有する構成となっている。水平選択トランジスタ231-1～232-6は、垂直信号線26-1～26-6の各出力端と水平信号線234とに間にそれぞれ接続されている。Hデコーダ232は、タイミング発生器13から入力されるH選択信号に応じて水平選択パルスH1～H6を順次出力し、水平選択トランジスタ231-1～232-6の各制御電極に与える。

【0025】出力アンプ233は、水平信号線234の一端（出力端）に接続されており、画素部21から水平選択トランジスタ231-1～232-6を通して水平信号線234に順次出力される画素信号を出力信号VOU Tとして導出する。なお、水平信号線234の他端には、クランプトランジスタ235が接続されている。このクランプトランジスタ235は、タイミング発生器13から入力されるクランプパルスCLPに答えて水平信号線234の電位を、ある一定の電圧（定電圧）にクランプする。

【0026】次に、上記構成のMOS型イメージセンサにおいて、画素部21の全画素の画素信号を読み出す全画面読み出し時の動作について、図3のタイミングチャートを用いて説明する。ここでは、行選択パルスV1、V2、水平選択パルスH1～H6、クランプパルスCLPおよび出力信号VOU Tのタイミング関係を示している。

【0027】まず、Vデコーダ221から高電位の行選択パルスV1が出力され、垂直選択線25-1に印加されると、1行目の画素24₁₁～24₁₆の信号が垂直信号線26-1～26-6にそれぞれ読み出される。この状態において、Hデコーダ232から高電位の水平選択パルスH1が出力されると、水平選択スイッチ231-1がオン状態になる。すると、垂直信号線26-1に読み出された画素24₁₁の信号が、水平選択スイッチ231-1を通して水平信号線234に出力される。

【0028】このとき、水平信号線234では、画素24₁₁の信号に応じた電位変動が生じる。そして、この水平信号線234の電位変動が出力アンプ233によって増幅され、画素24₁₁の画素信号として出力される。こ

ここで、クランプパルスCLPに応答してクランプトランジスタ235がオンすると、水平信号線234および垂直信号線26-1がある定電圧にリセットされる。

【0029】次に、水平選択パルスH1およびクランプパルスCLPが消滅し、代わってHデコーダ232から高電位の水平選択パルスH2が出力されると、画素24₁₁の場合と同様にして画素24₁₂の画素信号が出力される。以降、この読み出し動作を繰り返すことにより、画素24₁₁から画素24₁₆までの1行目の全画素信号が順に読み出される。

【0030】次に、垂直選択パルスV1が消滅し、代わってVデコーダ221から高電位の垂直選択パルスV2が出力され、垂直選択線25-2に印加されると2行目の各画素24₂₁～24₂₆が選択される。そして、1行目と同様にして列選択の動作を繰り返し、以降、6行目まで行選択および列選択を繰り返すことにより、画素部21における全画素の画素信号が順に読み出されることになる。

【0031】上述した全画素読み出しの動作において重要なことは、垂直選択パルスV1～V6と水平選択パルスH1～H6を適当なタイミングで適宜出力できれば、任意の画素の画素信号を選択的に読み出せることである。これは、各画素から信号を読み出す段階で、画素情報の間引き処理を行えることを意味する。そして、ここでは、行の選択手段と列の選択手段として、自由度を持たせるためにデコーダを用いた構成を探っている。

【0032】ところで、カラー対応のカメラシステムの場合は、画素部21にはカラーフィルタが画素単位で例えばオンチップにて設けられることになる。ここで、図4に示すように、カラーフィルタ27として、垂直2×水平2（2行2列）を単位とし、その繰り返しの原色カラーコーティングを持つフィルタを搭載したMOS型イメージセンサにおいて、画素情報の間引き読み出す間引き読み出し処理を実現する場合の動作について説明する。

【0033】このように、垂直2×水平2繰り返しの原色カラーコーティングを持つカラーフィルタ27を用いた場合において、間引き読み出しの第1例として、図4に斜線で示すように、2行/2列ずつスキップしながら、つまり3行/3列ごとに1画素ずつ画素信号を読み出すようにする。

【0034】この間引き読み出しを実現するために、図1の分周回路12は、間引き読み出しモードを選択するモード選択信号が動作モード設定部13から与えられることにより、入力されるクロックの周波数を1/9に分周する。この間引き読み出し時のタイミングチャートを図5に示す。

【0035】なお、図5の横軸（時間軸）は、図3の場合とはスケールが異なり、実際は図3の場合の9倍となることを、紙面の関係上、3倍として描いたも

のである。また、図4には、8行8列の画素配列に対応したカラーコーティングが示されているのに対して、図5には、図2の6行6列の画素配列に対応したタイミング関係が示されている。

【0036】この間引き読み出しモードでは、まず、Vデコーダ221から高電位の行選択パルスV1が出力され、垂直選択線25-1に印加されると、1行目の画素24₁₁～24₁₆の各信号が垂直信号線26-1～26-6に読み出される。この状態において、Hデコーダ232から高電位の水平選択パルスH1が出力されると、水平選択スイッチ231-1がオン状態となり、画素24₁₁の信号が垂直信号線26-1から水平選択スイッチ231-1を通して水平信号線234に出力される。

【0037】このとき、水平信号線234では、画素24₁₁の信号に応じた電位変動が生じる。そして、この水平信号線234の電位変動が出力アンプ233によって増幅され、画素24₁₁の画素信号として出力される。ここで、クランプパルスCLPに응答してクランプトランジスタ235がオンすると、水平信号線234および垂直信号線26-1がある定電圧にリセットされる。

【0038】次に、水平選択パルスH1およびクランプパルスCLPが消滅し、代わってHデコーダ232から高電位の水平選択パルスH4が出力される。すると、画素24₁₁の場合と同様にして、画素24₁₁の信号が垂直信号線26-4に読み出され、水平選択トランジスタ231-4、水平信号線234および出力アンプ233を通して出力される。これにより、画素24₁₂、24₁₃についての各信号は読み出されず、間引かれたことになる。

【0039】次に、図5のタイミングチャートには示していないが、垂直選択パルスV1に代わってVデコーダ221から高電位の垂直選択パルスV4が出力され、垂直選択線25-4に印加されると4行目の画素24₄₁～24₄₆が選択される。そして、1行目と同様にして列選択の動作を2列おきに繰り返すことにより、2行/2列ずつスキップしながら1画素ずつ画素信号が読み出されることになる。

【0040】上述した第1例に係る間引き読み出しによれば、次のような利点が得られる。すなわち、画素信号の順序、空間的な位置関係共に全画素読み出しと同じまま、画素情報量を1/9に圧縮できる。しかも、後段の信号処理系のシーケンスは全く変更しなくても良いため、信号処理系に負荷をかけることもない。また、システムのクロック周波数が1/9になるので、消費電力も1/9に低減できる。さらに、1秒間に出力できる画像の枚数、即ちフレームレートを一定にできる。

【0041】続いて、第1例と同様に、垂直2×水平2繰り返しのカラーコーティングを持つカラーフィルタを用いた場合を前提とした間引き読み出しの第2例、第3例について述べる。

【0042】先ず、第2例に係る間引き読み出しでは、

図6に斜線で示すように、垂直 $2\times$ 水平 2 を単位とし、その単位を方向にも列方向にも 1 単位ずつ飛ばしながら順に画素信号を読み出す。また、この間引き読み出しを実現するために、図1の分周回路12ではクロック周波数を $1/4$ に分割する。

【0043】この第2例に係る間引き読み出しによれば、次のような利点が得られる。すなわち、画素信号の順序を全面素読み出しと同じまま、画素情報量を $1/4$ に圧縮できる。しかも、後段の信号処理系のシーケンスは、色の空間的な位置関係が変化するものの対応のみで良いため、信号処理系の負荷が少なくて済む。また、システムのクロック周波数が $1/4$ になるので消費電力も $1/4$ に低減でき、さらにフレームレートを一定にできる。

【0044】次に、第3例に係る間引き読み出しでは、垂直 $2\times$ 水平 2 の単位をさらに 2×2 の4個ずつまとめ、その単位中における左下の画素同士の加算信号、右下の画素同士の加算信号、左上の画素同士の加算信号、右上の画素同士の加算信号を、図7に矢印で示すように、走査しながら読み出す。また、この間引き読み出しを実現するために、図1の分周回路12ではクロック周波数を $1/4$ に分割する。

【0045】この第3例に係る間引き読み出しによれば、次のような利点が得られる。すなわち、画素信号の順序を全面素読み出しと同じまま、画素情報量を $1/4$ に圧縮できるとともに、加算読み出しによって感度が4倍になる。しかも、後段の信号処理系のシーケンスは、色の重心の空間的な位置関係が変化するものの対応のみで良いため、信号処理系の負荷が少なくて済む。なお、色の重心の空間的な位置関係は、第2例に係る間引き読み出しの場合と同じである。また、システムのクロック周波数が $1/4$ になるので消費電力も $1/4$ に低減でき、さらにフレームレートを一定にできる。

【0046】図8は、同一列では同一色で、方向に3色の繰り返しの原色カラーコーディングを示す図である。ここで、このカラーコーディングを持つカラーフィルタ27を用いた場合の間引き読み出しについて、第4例として説明する。

【0047】この第4例に係る間引き読み出しでは、図8に斜線で示すように、方向にも列方向にも1画素ずつ飛ばしながら1画素ずつ画素信号を読み出す。また、この間引き読み出しを実現するために、図1の分周回路12ではクロック周波数を $1/4$ に分割する。

【0048】この第4例に係る間引き読み出しによれば、次のような利点が得られる。すなわち、画素信号の順序、位置関係共に2つの色の定義を入れ替える以外は全面素読み出しと同じで、画素情報量を $1/4$ に圧縮できる。しかも、後段の信号処理系のシーケンスは、2つの色の定義を入れ替えるだけで良いため、信号処理系の負荷が少なくて済む。また、システムのクロック周波数

が $1/4$ になるので消費電力も $1/4$ に低減でき、さらにフレームレートを一定にできる。

【0049】上述した各例に係る間引き読み出し動作で重要なことは、垂直方向と水平方向とを適宜に選択できれば、任意の位置の画素信号を選択的に読み出せることである。したがって、XYアドレス型固体撮像素子11としては、図2に示したパッシブ(Passive)型のMOS型イメージセンサに限られるものではなく、MOSフォトトランジスタで画素を構成したCMD(Charge Modulation Device)型イメージセンサや増幅型イメージセンサなど、行と列を選択して画素信号を読み出す方式のものならいずれでも構わない。

【0050】なお、上記実施形態では、行の選択手段および列の選択手段として、自由度を持たせるためにデコーダを用いた構成としたが、デコーダ以外でも、全面素読み出し用と間引き読み出し用の2個のシフトレジスタを用いる構成を採ることも可能であり、要は、同様の駆動が行えるのであればその構成は問わない。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、XYアドレス型固体撮像素子に対して間引き読み出しが指定されたとき、システムのクロック周波数を変換し、その変換されたクロック周波数に基づいて、カラーフィルタのカラーコーディングに対応した順番で画素を選択して画素信号を読み出すようにしたことにより、画素から画素情報を読み出す段階で間引き処理を行えるので、画素情報の順序、空間的な位置関係共に全面素読み出しと同じまま、信号処理系に負荷をかけることなく画素情報量を圧縮することができ、しかもシステムのクロック周波数の変換に伴って消費電力を低減できるとともに、動作モードを変えてもフレームレートを一定にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるカメラシステムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】MOS型イメージセンサの一例を示す概略構成図である。

【図3】全面素読み出しの動作説明のためのタイミングチャートである。

【図4】第1例に係る間引き読み出しの動作説明のための概念図である。

【図5】第1例に係る間引き読み出しの動作説明のためのタイミングチャートである。

【図6】第2例に係る間引き読み出しの動作説明のための概念図である。

【図7】第3例に係る間引き読み出しの動作説明のための概念図である。

【図8】第4例に係る間引き読み出しの動作説明のための概念図である。

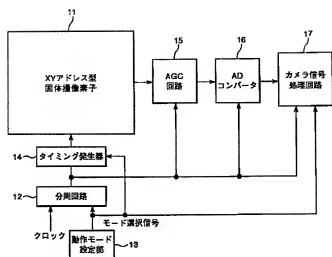
【図9】垂直 $2\times$ 水平 2 繰り返しの原色カラーコーディングを示す図である。

【符号の説明】

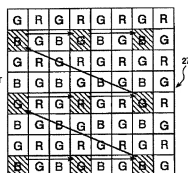
1 1…XYアドレス型固体撮像素子、1 2…分周回路、
1 4…タイミング発生器、1 7…カメラ信号処理回路、

2 1…画素部、2 2…垂直走査系、2 3…水平走査系、
2 4…単位画素、2 7、2 7'…カラーフィルタ

【図 1】

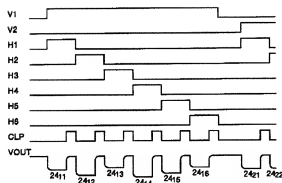


【図 4】

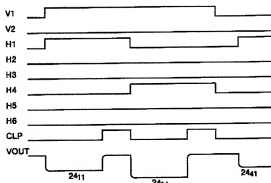


【図 3】

【図 5】

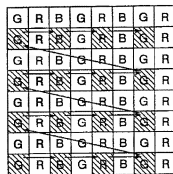
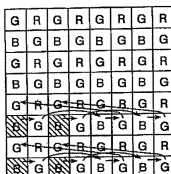
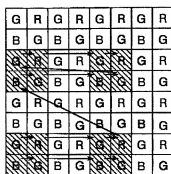


【図 6】



【図 7】

【図 8】



【图9】



Fターム(参考) 4M118 AA04 AA10 AB01 BA06 BA14
CA02 DB01 FA06 GC08 GC14
5C024 CY12 GY31 HX02 HX13 JX41
5C065 AA03 BB30 BB48 CC01 CC08
DD15 EE06 GG11